

# PLATAFORMAS DE AUTO-APRENDIZAJE EN INGENIERÍA GRÁFICA

---

Pando-Cerra Pablo<sup>1\*</sup>, Álvarez-Peñín Pedro Ignacio<sup>1</sup>, Busto-Parra Bernardo<sup>1</sup>,  
Fernández-Álvarez Humberto<sup>1</sup>, Gracia-Rodríguez Javier<sup>1</sup>

1) Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación, Universidad de  
Oviedo, Campus de Gijón, 33204, Gijón, Asturias

\*pandopablo@uniovi.es

## RESUMEN

En el Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería se han venido proponiendo desde hace muchos años soluciones dentro del ámbito de la Enseñanza Asistida por Computador (EAC) para mejorar los resultados en aquellas materias que requieran de algún tipo de resolución gráfica en los problemas que se plantean a los alumnos. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema actual de enseñanza ha permitido además evolucionar los esfuerzos en este ámbito hacia un auto-aprendizaje online, disminuyendo de esta forma posibles problemas de ubicación o tiempo en la dedicación al estudio de esas materias.

El esfuerzo de nuestro Grupo de Investigación en este campo ha permitido desarrollar una serie de productos que han buscado en todo momento ayudar en el aprendizaje al alumno pero también facilitar el control y seguimiento de dicho aprendizaje a los docentes. En este trabajo se pretenden mostrar tanto los productos como los proyectos desarrollados en esta línea.

Los resultados obtenidos son muy positivos lo que puede indicar las posibilidades que ofrece el uso de este tipo de aplicaciones dentro del aprendizaje de materias con alto contenido gráfico en su resolución, tanto en formación presencial como no presencial.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza Asistida por Ordenador, CAD, Herramientas de Auto-aprendizaje

## 1. INTRODUCCIÓN

Aplicaciones y Plataformas que permitan un aprendizaje autónomo del alumno existen muchas pero cuando se refiere a un campo tan concreto como son los gráficos por computador, las herramientas existentes se reducen de forma considerable. Desde nuestro Grupo de Investigación se han venido proponiendo en los últimos años diferentes aplicaciones que intentan paliar ese vacío a la hora de facilitar al alumno herramientas para aprender materias en las que se necesite una resolución gráfica de los ejercicios propuestos. En este trabajo se pretende mostrar algunos de los resultados obtenidos con esta línea de investigación.

## 2. RESULTADOS DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. PRODUCTOS

Dentro de esta línea de investigación se han desarrollado los siguientes productos software:

- **AIMEC-DT:** Es una plataforma para instalar en un PC o grupo de PCs que permite realizar y auto-corriger ejercicios de Dibujo Técnico en un entorno CAD-2D. Fue desarrollada dentro de un proyecto de Investigación financiado por fondos FEDER.
- **AIMECDT-3D:** surgió como una ampliación del producto anterior. Fue desarrollada como complemento a una Tesis Doctoral e incluye un módulo de CAD-3D propio para la realización y auto-corrección de ejercicios.
- **CADFLASH:** Partiendo de la idea original de AIMEC-DT se desarrolló una Plataforma en FLASH para hacer cosas similares desde un entorno Web facilitando su acceso a distancia. Es la Plataforma Curso-0 de Dibujo Técnico de la Universidad de Oviedo.
- **SCHEMATIC TRAINER:** Es una aplicación de Dibujo Asistido por Computador que permite representar y evaluar de forma automática diagramas esquemáticos desde un entorno Web. Dispone de una amplia galería de dispositivos para utilizar en dichos esquemas así como herramientas para facilitar la conexión adecuada entre ellos.
- **SELF CAD:** Es una Plataforma que permite evaluar ejercicios realizados con AutoCAD. El control docente se realiza a través de un plugin que se instala en AutoCAD. Dicho plugin permite al alumno conectarse con la base de datos de ejercicios, le propone la realización de una serie de ejercicios con AutoCAD, el programa los corrige de forma automática y le informa al alumno del resultado obtenido mediante códigos de colores (rojo=entidad errónea, verde= entidad correcta).

- **DIBUTEC:** Es una Plataforma Web desarrollada en HTML5 que dispone de un módulo de CAD propio permitiendo un control completo sobre el trabajo del alumno en cualquier asignatura que necesite de una resolución gráfica para sus ejercicios. Tiene un “diseño responsive” que hace que se adapte al dispositivo con el que se esté trabajando (PC, Tablet, móvil, etc.). Además, al ser una Plataforma Web, no requiere de instalación y es compatible para todos los sistemas operativos (Windows, Mac, etc.) y navegadores (IE, Firefox, Chrome, etc.), facilitando a los alumnos el uso de sus propios dispositivos. La información generada con su uso incluye notas y tiempos de realización de cada ejercicio así como los diferentes pasos realizados por cada alumno para resolverlos. Toda esta información se está almacenando para desarrollar algún tipo de herramienta de análisis predictivo que oriente al alumno en la realización de dichos ejercicios. Actualmente se está trabajando en incorporar nuevas herramientas como el reconocimiento de voz o la integración de un componente de reproducción de videos como ayuda al auto-aprendizaje. Además, se está analizando su posible integración como componente en MOODLE.

## 2.2. ARTÍCULOS Y PONENCIAS

- *SCHEMATICS TRAINER: AN INTERACTIVE COMPUTER TOOL TO STUDY SCHEMATIC DIAGRAMS IN ENGINEERING EDUCATION (2014)*. Computer Applications In Engineering Education, 22(1), pp. 99 – 109.
- *CAN INTERACTIVE WEB-BASED CAD TOOLS IMPROVE THE LEARNING OF ENGINEERING DRAWING? A CASE STUDY (2014)*. Journal of Science Education And Technology, 23(3), pp. 398 - 411.
- *RESEARCH REGARDING THE IMPLEMENTATION OF AN INTERACTIVE APPLICATION FOR EDUCATIONAL IMPROVEMENT OF ENGINEERING DRAWING (2011)*. Computer Applications In Engineering Education, 19, pp. 183 - 192.
- *AIMECDT-3D: 3D-CAD LEARNING ENVIRONMENT THROUGH INTERACTIVE MODULAR SYSTEM (2010)*. Computer Applications In Engineering Education, 18, pp. 93 - 107.
- *DESIGN AND USE OF A MULTIMEDIA TRAINER FOR THE SUBJECT DESCRIPTIVE GEOMETRY (2009)*. Computer Applications In Engineering Education, 17, pp. 13 - 24.

Asimismo, se han presentado más de 20 ponencias en diferentes congresos nacionales e internacionales en las que se han analizado el uso de los productos anteriormente mencionados dentro de las metodologías docentes de las asignaturas del área.

## **2.3. PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS**

Dos de los productos (AIMEC-DT y CADFLASH) están comercializados por Ediciones Nobel y un tercero (DIBUTEC) estará comercializado próximamente. Además, la Plataforma DIBUTEC está siendo empleada dentro de un proyecto de Innovación Docente financiado por el Gobierno de Cantabria como experiencia piloto para estudiar la posible integración tanto de esta plataforma como de otras dentro de la enseñanza de FP en todas sus modalidades (Presencial, semipresencial y on-line), permitiendo adaptar los contenidos de cada asignatura a las necesidades educativas particulares de cada alumno.

## **3. EQUIPO INVESTIGADOR**

**Nombre:** Pablo Pando\_Cerra

**Centro:** Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPIG)

**Departamento:** Construcción e Ingeniería de Fabricación

**Categoría:** Contratado Doctor

**Nombre:** Pedro Ignacio Álvarez\_Peñín

**Centro:** Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPIG)

**Departamento:** Construcción e Ingeniería de Fabricación

**Categoría:** Titular de Universidad

**Nombre:** Bernardo Busto\_Parra

**Centro:** Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPIG)

**Departamento:** Construcción e Ingeniería de Fabricación

**Categoría:** Investigador Colaborador

**Nombre:** Humberto Fernández\_Álvarez

**Centro:** Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPIG)

**Departamento:** Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas

**Categoría:** Investigador Colaborador

**Nombre:** Javier Gracia\_Rodríguez

**Centro:** Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPIG)

**Departamento:** Construcción e Ingeniería de Fabricación

**Categoría:** Ayudante Doctor



## PLATAFORMAS DE AUTOAPRENDIZAJE EN INGENIERÍA GRÁFICA

Pablo Pando Cerra ([pandopablo@uniovi.es](mailto:pandopablo@uniovi.es)), Pedro Ignacio Álvarez Peñín, Bernardo Busto Parra, Humberto Fernández Álvarez, Javier Gracia Rodríguez.  
Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación. Universidad de Oviedo

**INTRODUCCIÓN** Aplicaciones y Plataformas que permitan un aprendizaje autónomo del alumno existen muchas pero cuando se refiere a un campo tan concreto como son los gráficos por computador, las herramientas existentes se reducen de forma considerable. El esfuerzo de nuestro Grupo de Investigación en este campo ha permitido desarrollar una serie de productos que han buscado en todo momento ayudar en el aprendizaje al alumno pero también facilitar el control y seguimiento de dicho aprendizaje a los docentes. Los resultados obtenidos son muy positivos lo que puede indicar las posibilidades que ofrece el uso de este tipo de aplicaciones dentro del aprendizaje de materias con alto contenido gráfico en su resolución, tanto en formación presencial como no presencial.

<b>AIMEC-DT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instable en PC o PCs.</li> <li>• Permite realizar y auto-corriger ejercicios de Dibujo Técnico mediante un entorno CAD-2D.</li> <li>• Dispone de un editor propio para creación de ejercicios.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de AIMEC-DT.</li> <li>• Incluye un editor de CAD-3D propio.</li> <li>• Permite realizar y auto-corriger los ejercicios 3D realizados por los alumnos.</li> </ul>	<b>AIMECDT-3D</b>
-----------------	--	--	--	-------------------

<b>CADFLASH</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollada en FLASH.</li> <li>• Accesible desde el navegador Web.</li> <li>• Con editor CAD-2D propio.</li> <li>• Control en tiempo real del trabajo de los alumnos.</li> <li>• Generación de informes.</li> <li>• Análisis estadísticos.</li> <li>• Multi-idioma.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalable en PC.</li> <li>• Incluye editor de esquemas propio.</li> <li>• Permite dibujar y auto-evaluar diagramas esquemáticos.</li> </ul>	<b>SCHEMA TRAINER</b>
-----------------	--	--	---	-----------------------

<b>DIBUTEC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollada en HTML5.</li> <li>• Multidispositivo (PC, Tablet)</li> <li>• Para materias que requieren de resolución gráfica.</li> <li>• Módulo CAD-2D propio compatible con archivos DXF.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plugin integrado en AutoCAD.</li> <li>• Auto-corrige ejercicios realizados desde AutoCAD.</li> <li>• Control en tiempo real de ejercicios.</li> <li>• Gestor Web para creación e inserción de contenidos.</li> <li>• Generación de informes.</li> </ul>	<b>SELFACAD</b>
----------------	--	--	--	-----------------

<b>DIBUTEC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto-evalúa los ejercicios.</li> <li>• Guarda PASOS de los alumnos.</li> </ul>		<p><b>¿Más INFO?</b></p>
----------------	---	--	--------------------------

**RESULTADOS**

- 5 Artículos JCR.
- 1 Proyecto financiado con fondos FEDER.
- DIBUTEC participa en un proyecto de Innovación Docente financiado por el Gobierno de Cantabria
- 2 software comercializados (AIMEC-DT, CADFLASH) y otro próximamente (DIBUTEC)
- Más de 20 comunicaciones en congresos internacionales.
- CADFLASH es la Plataforma Curso 0 de Dibujo Técnico en la Universidad de Oviedo.
- 3 capítulos de libro.
- 3 Tesis Doctorales.